

# BOLETIN



*de  
la* Compañía Administradora del Guano

# **BOLETIN**

**De la Compañía**  
**Administradora**  
**DEL GUANO**

**DIRECTOR:**

**Ingº Jefe General del Departamento Técnico**

**COMITE DE REDACCION:**

**Personal de Ingenieros del Departamento Técnico**

**Volumen XXXII**

**Noviembre 1956**

**Nº 11**

## **Σ U M A R I O :**

**PORTADA:** OFICINA CENTRAL DE LA COMPAÑIA ADMINISTRADORA DEL GUANO, EN LIMA.

**EDITORIAL:** La sequía en la Sierra Peruana.

LA IMPORTACION DE COCCINELIDOS.

ESTUDIO INTEGRAL DEL ABASTECIMIENTO DE FERTILIZANTES PARA LA AGRICULTURA NACIONAL (continuación).  
por el Ingº Agrº Oswaldo B. González Tafur. ✓

LA INFLUENCIA DE LA ALIMENTACION DE LA PATATA CON NITROGENO, ACIDO FOSFORICO, POTASIO Y MAGNESIO SOBRE LA RIQUEZA EN ACIDOS AMINADOS LIBRES Y SOBRE LA COMPOSICION EN ACIDOS AMINADOS DE LAS PROTEINAS DE LA PATATA.  
por E. G. Mulder y K. Bakema.

BALANCE MENSUAL AL 31 DE AGOSTO DE 1956.

BALANCE MENSUAL AL 31 DE SETIEMBRE DE 1956.

¿QUE VALE UNA AVE GUANERA EN CUANTO PUEDE APRECIARSE EL VALOR DE LA POBLACION DE AVES GUANERAS EXISTENTES EN NUESTRAS COSTAS?

**Este BOLETIN se publica MENSUALMENTE.**

Su objeto principal es **DIFUNDIR y VULGARIZAR LOS PRINCIPIOS QUE DEBEN REGIR EN EL MEJOR CONOCIMIENTO DEL SUELO** así como el **ABONAMIENTO REQUERIDO** y todo lo que sea de interés para el agricultor del país.

Su distribución es **GRATUITA** entre todos los **AGRICULTORES**. — Teléfono 72510.  
Zárate 455 — Casilla 2147, Lima.



# Estudio Integral del Abastecimiento de Fertilizantes para la Agricultura Nacional

Por el Ing<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Oswaldo B. González Tafur

(Continuación)

## CONDICION ACTUAL DE LA AGRICULTURA PERUANA

### Desde el punto de vista de la fertilidad.—

Siguiendo la regla general para todos los lugares antiguamente poblados del globo, habiendo soportado el suelo peruano en enorme área de su superficie la presión biológica de tres civilizaciones distintas, las dos primeras de mucho mayor densidad demográfica que la actual; las dos regiones geográficas más aparentes a la explotación agropecuaria, como ser la Costa y la Sierra, han soportado en sus suelos una prolongada explotación, milenaria, sentido simplemente extractivo en sus producciones y métodos primitivos, que han determinado como corolario la disminución actual de la capacidad productora natural, no obstante haber dominado en las tres etapas, salvo en los últimos cien años aproximadamente, el tipo de agricultura de mera subsistencia de la población.

Se admite y se sabe por experiencia, que las mejores tierras agrícolas después de dos a tres décadas de explotación requieren, para seguir rindiendo satisfactoriamente, de la restitución total o parcial de los elementos nutritivos extraídos por las cosechas, así como de las correcciones y enmiendas que los suelos requieren por la modificación de su estructura y condición física en sentido desfavorable, que la explotación agrícola misma determina. Y si esto se refiere a las tierras consideradas de buena calidad o fértiles, aquellas inferiores llegan en menor tiempo a la condición de inferioridad productiva. El porcentaje de tie-

rras de baja calidad original, es apreciable en todos los países.

Por otra parte, debido a la naturaleza del paisaje, a los vestigios de obras reveladoras de mayor aprovechamiento de tierras en la antigüedad, a representantes aislados de plantas o reliquias de antiguas comunidades en diversos lugares, a desviaciones o cambio de curso de muchos ríos costaneros, a relatos antiguos sobre la naturaleza del paisaje primitivo peruano y a la naturaleza misma del régimen actual de las aguas entre la Costa y la Sierra y sus magnitudes oscilantes que parecen indicar la designación de un sistema múltiple más potente antiguo; las dos regiones nombradas, naturalmente ligadas a interdependientes con respecto al sostenimiento de la vida animal y vegetal, ostentan todos los caracteres indicadores de la ruptura de los sistemas o complejos, que la vegetación probablemente clímax con su población animal correspondiente, ha comprendido primitivamente en la Costa y en la Sierra. Sabemos que el hombre al destruir la vegetación natural y tomar las tierras para hacer agricultura, rompe los equilibrios ecológicos, ocasionando trastornos, retrogradaciones, destrucciones y catástrofes, cuya reconstrucción, exacta es casi imposible si no se sigue determinada técnica.

Como el agua es para las plantas el vehículo de la fertilidad del suelo, su presencia en mayor o menor proporción genera la vida vegetal con mayor o menor intensidad por unidad de superficie, por ende de la vida animal, para cada medio y sus características, dentro de ciertos límites como para todo lo natural y desde el punto de vista de las necesidades humanas. Luego, agua, suelo y vida son interdependientes y llegan en forma natural a equilibrarse; pero si

se suprime uno de estos factores o se limita, la vegetación, por ejemplo, comienza la destrucción del suelo y la disminución de las aguas, y éstas que originariamente contribuyeron a la formación del suelo y de la vegetación protectora, se vuelven temporalmente elemento de destrucción del suelo, y cuando lo destruyen ellas mismas desaparecen. Estos hechos son los que el agricultor moderno debe siempre tenerlos muy presentes, para poder contrarrestar, hasta donde le sea posible, todas las causas adversas de destrucción de los suelos.

La fertilidad primitiva de las tierras peruanas, al referirnos simplemente a las dos regiones más explotadas como ser la Costa y la Sierra, por la naturaleza del medio de ambas y especialmente las condiciones de humedad no excesiva, ha sido de grado muy alto, alcanzado por el ciclo de los elementos fertilizantes en un medio mientras no perturbado por el hombre. Pero la reclamación de las tierras para la agricultura y la destrucción de la cubierta vegetal que naturalmente las protegía en totalidad o en parte, fue el comienzo o punto de partida de la declinación de la fertilidad, considerada con un sentido integral. Además, este proceso de degradación ha tenido intensidad distinta para cada región, de acuerdo con las condiciones y características de cada una de ellas.

Así, la Sierra peruana que por su condición de sub-húmeda estuvo antes de la intervención del hombre cubierta de la vegetación correspondiente y debido a las independencias conocidas, esta misma situación determinaba la concurrencia de una precipitación pluvial de magnitud proporcional a este efecto, y a la existencia de mayor área de producción vegetal natural, de bosque, pradera, pastizal y estepa, que la conocida en la actualidad. Pero la destrucción del bosque para la utilización de la madera por las tres civilizaciones, provocó la desaparición de los suelos en las pendientes relativamente pronunciadas; en las tierras en estabilidad y pendiente suave, dedicadas a cultivos con suelo desnudo, al arrastre erosivo de la capa superficial del suelo, la más fértil, y a la exportación de los nutrientes llevados por las cosechas y no restituído; mientras los pastos naturales, conducidos lentamente hasta el sobrepastoreo actual, han mejorado paulatinamente y seguramente, con desmedro de la fertilidad, la integridad y la estabilidad del suelo. Todo esto, en un medio de lluvias de primavera y verano más intensas que

las actuales y en suelo accidentado, donde la erosión de todos los tipos es más intensa.

En cambio, la Costa peruana, comparativamente con la Sierra y debido a sus características topográficas y climáticas, relativamente plana y árida, gozaba y goza de una mayor estabilidad de su suelo. Ahora bien, admitido la abundancia de aguas estacionales en la Sierra y su invariable discurrir hacia la Costa por diversas vías, determinó originariamente la correspondiente vegetación en la Costa propicia a sus condiciones generales y locales, situación que permitía una mayor condensación de la humedad enviada por el Pacífico, cubriendo de vegetación no sólo los valles de aguas más abundantes pretéritas sino gran parte de las pampas intermedias entre ellos, como lo confirman vestigios y aún relatos históricos de los primeros tiempos de la Conquista y que ya se refieren más bien al final de un paisaje que tuvo su apogeo, lo mismo que para la Sierra, cuando el hombre no había intervenido. Estos sistemas o complejos interferidos primitivamente o iniciada su destrucción, se conservó en su mayoría, según parece, en el preincanato, continuó su destrucción activa al final del incanato y alcanzó la máxima destrucción durante la Conquista y la República, continuando en la actualidad.

Los vestigios de andenerías en la Costa, hoy no utilizados, y sus canales correspondientes extinguidos en gran parte, las contracciones de alguna "lomas", cuyas áreas actuales son extensiblemente reducidas al compararlas con las primitivas, gran parte de los bosques desaparecidos en las pampas y las reliquias de antiguas áreas mayores de ocupación vegetal, son testigos indiscutibles de destrucciones catastróficas en el suelo de la Costa; mientras en la Sierra, andenes abandonados de antiguos cultivos, canales obliterados y vestigios vegetales reveladores de deforestaciones de cuencas con eliminación de suelos hasta dejar la roca desnuda, demuestran el enorme desgaste sufrido por el suelo de esta región y un paisaje que ha cambiado totalmente con respecto al primitivo.

Estos relatos que podrán parecer superfluos, sirven para hacernos recordar siempre que trabajamos en un suelo que se desgasta sin cesar y que debemos hacer todo lo posible por conservarlo y defenderlo. En otro sentido, las repercusiones de estos eventos han determinado diferencias sustanciales que hay que considerar, con respecto a lo que se puede denominar la

naturaleza actual de cada una de ellas, como medio apropincuario general.

La Sierra, con su precipitación pluvial estacional que la Costa no tiene, topografía accidentada en extremo y agricultura primitiva desde el comienzo de su explotación por el hombre e intensificación gradual de esta condición adversa de la Conquista a la República, la erosión en ella ha sido y es muy intensa, erosión hídrica, y su marcha hacia la infertilidad acelerada, hasta haber llegado a la condición actual de muy baja productividad. Es posible sostener sin estar muy lejos de la realidad, que la agricultura serrana se desarrolla hoy sobre el subsuelo de un suelo que fue, en un medio donde todo contribuye a su desgaste masal. Pero no obstante lo expuesto, la Sierra en sus suelos encierra potencialidad productiva que puede hacerse viable si se contrasta los defectos señalados por las medidas aconsejadas para el caso, entre las cuales el abonamiento ocupa papel preponderante. Felizmente, el tipo de agricultura que esta región soporta hasta la actualidad es extensivo.

En el mismo sentido, la Sierra oriental que drena hacia la Montaña corresponde a las mismas características puntualizadas para la parte occidental, con la circunstancia de que recibiendo anualmente mayor cantidad de lluvia, el lavado y la erosión son más activos, aunque la zona ostente una mayor cubierta vegetal.

El caso de la Costa es distinto. Precisamente, el desgaste erosivo lejano y actual de los suelos serranos, en su fracción más valiosa, permite su sedimentación en parte en los terrenos irrigados de la Costa que reciben estas aguas, aunque la mayoría se pierde en el mar, depositando en ellos la fertilidad que quitan a los terrenos altos correspondientes, además del arrastre del elemento fino derivado del intemperismo sobre las rocas desnudas de las cuencas de captación pluvial. Esta circunstancia de acción acumulativa unida a la condición desértica costanera, concede a estos suelos una mejor calidad, conservación y fertilidad, que se expresa en los rendimientos unitarios de los cultivos comunes, soportando una agricultura intensiva.

La región denominada Montaña en nuestro país, que se refiere a la Selva tropical, húmeda, siempre verde, por consiguiente de lluvias abundantes prácticamente todo el año y con intensidades mayores de primavera y verano; aunque no ha sido sustancialmente cambiada por acción del hombre como las otras dos regiones, la expe-

riencia adquirida durante algunos años sobre sus posibilidades agrícolas y ganaderas, aconseja el considerarla como completamente distinta, salvo determinadas secciones que representan una excepción como por ejemplo la Montaña alta del norte (Bagua), que alcanza más bien la condición de sub-húmeda y aún de aridez, que se aparta de la condición general de la región.

Se conoce que en los medios de esta naturaleza, con exceso de lluvia y abundante vegetación permanente o bosque, los suelos son de baja fertilidad dentro de esta condición, pues los elementos nutritivos se encuentran en su gran mayoría en la masa vegetal constitutiva del bosque múltiple, que parcialmente regresa al suelo con los detritus y de donde, previa desintegración, es tomada nuevamente. Pero si se trata de la destrucción del bosque y del ciclo de la fertilidad, los elementos nutritivos, en suelo desnudo, son lavados, superficial y profundamente, y esto unido a las exportaciones provocadas por la planta que se cultive, determina rápidamente el agotamiento del suelo, en un medio donde la abundante lluvia y la temperatura contribuyen a acelerar la marcha de los suelos a su estado senil, sea el agotamiento o tope final de la fertilidad natural. Situación esta última, que indudablemente puede impedirse de llegar, por lo menos en gran parte, empleando desde los comienzos de las explotaciones determinadas técnicas y seleccionando los cultivos apropiados, de preferencia arbustivos y arbóreos, con cobertera.

Las descritas son las características de los tres medios donde se desenvuelven la agricultura nacional, que dan como resultante y dentro de su diversidad o rango, la condición actual de los suelos agrícolas desde el complejo punto de vista de la fertilidad integral, determinante de los rendimientos unitarios obtenibles actuales y de la posibilidad de mejorarlos.

#### **La calidad agrícola general de los suelos.—**

Las tierras agrícolas de mejor calidad en el país corresponden a la región de la Costa, al referirnos de inmediato a aquellas explotadas en la actualidad. Ellas pertenecen a los conos de deyección, deltas y terrazas formadas por los ríos correspondientes a los valles cultivados; por lo tanto, en su mayoría, son tierras de aluvión generalmente profundas y bien drenadas, salvo en el remate hacia el mar de algunos valles, planos y estables, en ambiente suave y sin trastornos. Siendo el asiento de la agricultura más progresista

e intensiva del país y no obstante su alta fertilidad original y en parte renovada, requiere para producir económicamente en las condiciones actuales de los mercados, de los abonamientos racionales para sostener la alta producción unitaria indispensable. Esta región en sus tierras por irrigar y ganar, encierra enorme potencialidad de producción para el futuro, dada la calidad derivada de sus orígenes.

Por razones de ambiente relativamente cálido, los métodos culturales seguidos, falta de rotaciones adecuadas con dominancia del monocultivo, y la no incorporación de los residuos de las cosechas, domina ya una desmejora en la condición física de estas tierras y, por ende, en las actividades biológicas, cuya expresión numérica es el bajo porcentaje de materia orgánica de estos suelos con respecto a las normales y el consiguiente bajo contenido de nitrógeno. Es posible afirmar, aún con los abonamientos habituales no equilibrados, que el empleo adecuado de la materia orgánica en estos suelos en proporciones apreciables por cualquiera de los métodos pertinentes, determinaría incremento notable de los rendimientos, por la triple acción física, química y biológica, que ella trae consigo.

Los suelos empobrecidos de la región de la Sierra del país no sólo producen rendimientos mediocres sino productos de baja calidad.

Ellos corresponden a terrenos formados in situ, coluviales y aluviales en los valles interandinos y en baja proporción a aquellos de origen glacial, al referirnos a la mayoría de los que son sometidos a explotación agrícola actual. Asiento de explotación milenaria y de abundante población en todos los tiempos de su historia agrícola, en un medio de primavera y verano húmedos e inviernos y otoños secos, bajo una explotación primitiva y agotante en su casi integridad, sin restituir, su desgaste, no abonando y no defendiéndose de la erosión; las tierras más pobres del país se encuentran en la Sierra, que es el asiento de la producción alimenticia diversa de la nación y donde la potencialidad de producción de su suelo es muy inferior a la de la Costa. Pero esta condición de tierras físicas y químicamente pobres, señala la factibilidad de mejora notable alcanzable en los rendimientos, desde la aplicación de las primeras unidades fertilizantes, como ya lo confirman los ensayos efectuados, en la región, tanto experimentales como industriales. Para su condición, la Sierra también, posee tierras de reserva, para su desarrollo futuro.

Para un relieve accidentado aunque menor que el de la Sierra, la Montaña presenta suelos autóctonos, en los altos, así como terrazas fluviales, antiguas, modernas y recientes y terrenos de aluvión correspondientes a antiguas y modernas playas o riberas de los ríos, siendo estos últimos objeto de explotación agrícola estacional; todo esto de modo general y sin anotar los detalles. Al ser sometidos todos estos suelos a la explotación agrícola propiamente dicha, soportando enorme columna de agua de precipitación pluvial anual, pierden por lavado rápidamente su fertilidad y llegan a ser agrícolamente improductivos en poco tiempo. Esto indica que además de seguir la técnica cultural correspondiente que el medio reclama, hay que limitar las exportaciones de la fertilidad, explotando aquellos productos de determinada composición; bajo la acción general de un programa de conservación y defensa del suelo, y el uso adecuado de los fertilizantes.

La agricultura peruana se desenvuelve consecuentemente, en estos medios de tan variadas características agrícolas, y como las necesidades de la población nacional van en aumento y la necesidad de exportar también, para sostener la producción primero y para mejorarla después como es la aspiración, hay que contrarrestar todas las circunstancias adversas y desfavorables en los suelos productivos y tratar de incrementar su fertilidad, que es la condición básica de alcanzar este objetivo.

Precisamente, la mayor demanda de producción a los suelos sometidos al cultivo, significa el exigir mayor consumo de fertilidad, acelerando la marcha hacia el agotamiento si no se toman las medidas pertinentes. Y no hay otro medio de conseguirlo que por medio de los abonamientos masivos y equilibrados, por que todos los renglones determinantes del rendimiento vegetal se estrellen ante la infertilidad.

#### **La composición de los suelos.—**

Estudios serios y sistemáticos de los suelos peruanos y referidos a sus tres regiones, ordenados, coordinados, siguiendo los mismos métodos y aplicando los mismos índices, desgraciadamente no han sido llevados a cabo en el país; pero la experiencia centenaria adquirida en la explotación agropecuaria y el uso industrial de los abonos en muchos años, especialmente en la Costa y algo en la Sierra, permite el hacer estimaciones comparativas de orden práctico, a lo que se une los trabajos de valor de las estacio-

nes experimentales de los últimos cincuenta años, que aunque aislados e interrumpidos muchas veces, encierran en sí el estimable valor, para lo que todavía necesita satisfacer la agricultura peruana.

#### **Estudio y deducciones desprendidos de los análisis de los suelos regionales.—**

Aunque los análisis más o menos completos de tierras referidos a las tres regiones del país no sean lo suficientemente numerosos para la magnitud de cada región, además de no derivar de los mismos métodos analíticos y no ser verdaderamente representativos; no dejan de tener cierto grado de significación y mostrar índices que permiten hacer apreciaciones de cierto valor al relacionarlos, al mismo tiempo, con la experiencia adquirida en la ya prolongada explotación de estas tierras en la Costa, en la Sierra y aún en la Montaña del país, sobre todo desde el punto de vista de este informe.

Al referirnos a los grados de fertilidad de estas tierras, contempladas directamente sobre sus provisiones totales y utilizables inmediatas de los principales elementos como son nitrógeno, ácido fosfórico, potasa y cal; veamos una características principales y respectivas cualidades y defectos, sin olvidar, por supuesto, que los análisis de tierras siempre se refieren a momentos de fertilidad, que varían constantemente en todos los suelos de cultivo, dentro de ciertos límites, pero que siempre son suministradores de datos para apreciaciones de orden general.

**Costa.**— La condición general de las tierras de la Costa en lo referente a reacción es de un mayor o menor grado de alcalinidad, casi constante, y el contenido de nitrógeno total en las diversas zonas es muy variable, comprendiendo desde la nulidad de contenido en este importante elemento primario de la fertilidad, hasta provisiones superiores al 2 por mil; mostrando las mismas características de muy amplia variabilidad, al considerar las proporciones correspondientes del nitrógeno asimilable actual, sea el nítrico y amoniacal, en los limitados casos que se consignan en los cuadros respectivos para la magnitud de la región.

La condición nitrogenada anterior es consecuencia legítima de las contenidas generales de materia orgánica de los suelos, que aunque excepcionalmente alta en muy pocos casos (15.6 por ciento) es baja por lo común, girando alrededor del 4 %, y como, de otro lado, estos suelos no reciben ni guanos ni abonos verdes, la

calidad de la materia orgánica inferior procedente de desperdicios o residuos más bien celulósicos, es de bajo contenido nitrogenado, que llega a ser en promedio de más o menos 2.30 por ciento, con bajo contenido de humus o materia orgánica activa.

La tendencia en la provisión de ácido fosfórico total es de **regular a bueno**; mientras el contenido de potasa total, de stock, es sencillamente **regular**, con muchos casos reveladores de muy bajo contenido total en este elemento de fertilidad. La cal total se presenta en estos suelos en condición **superior a los mínimos** de lo que debe contener las tierras agrícolas, pero de buena calidad para su grado de asimilabilidad.

Al considerar ahora estos cuatro elementos de la fertilidad para sus grados de asimilabilidad o cambiabilidad se anota las siguientes tendencias. Los contenidos de ácido fosfórico utilizable por las plantas, aunque presenta pocos casos de contenido inferior en los suelos aquí analizados, la tendencia general es de provisión sencillamente **mediana a alta**, con algunos casos clasificados como **muy alto**; mientras la potasa disponible o asimilable, actual, casi comparte los casos de **mediana y baja** con los de **alta**, con pocos casos relativamente de contenido **muy alto**. La cal activa domina en la proporción de **alto contenido** y baja proporción de **mediano**, con algunos casos de **bajo** contenido.

Se ve de lo expuesto, que las tierras de la Costa hasta donde estos análisis revelan, si bien es cierto que poseen apreciable fertilidad potencial que les permite seguir produciendo, se percibe ya al considerar los grados de fertilidad actual o disponible, deficiencias tanto para el ácido fosfórico como para la potasa, no así para el calcio en general, con el denominador común de pobreza en nitrógeno. Situación que ya se percibe a través de los rendimientos en la práctica de la agricultura costanera.

**Sierra.**— Al considerar los análisis de tierras correspondientes a la Sierra del país, convendría puntualizar la época del año en que se tomen las muestras y la especificación de los lugares con respecto a la intensidad de precipitación pluvial que reciben por año y para la naturaleza del material madre de cada suelo, que influyen poderosamente sobre la fertilidad más actual que potencial, para un número suficiente de muestras que puedan llegar a ser, en cada caso, representativas.

El contenido de nitrógeno total para estos terrenos, cuyas reacciones o pH fluctúan desde

la ligera alcalinidad y neutralidad hasta la acidez moderada, es de tendencia inferior en contenido al de la Costa, pues domina los terrenos de menos de 1 por mil y con muy pocos casos superiores a este tenor, lo que más bien parece deberse a fallas en la toma de muestras, a juzgar por lo que la experiencia agrícola para esta región ha señalado; no obstante que nitrógeno activo, amoniacal y nítrico, que ha figura en el cuadro revela excepcionalmente una alta disponibilidad para las plantas.

Sin embargo, a pesar de este menor contenido nitrogenado total, el tenor de la materia orgánica total gira, con tendencia a ser superior, alrededor de 4 % como en la Costa; pero la calidad de esta materia orgánica, para la generalidad de los suelos cultivados parece ser inferior, con un porcentaje de nitrógeno que llega a ser ligeramente superior al 2 %, o sea menor que en la Costa. Explicaría esta condición, la circunstancia de proceder esta materia orgánica, en gran parte, de paja grosera de gramíneas, cuando no es consumida por los animales, y también de residuos de leguminosas comidos por los ganados; pero proporcionando excrementos que cuando no son utilizados como combustible, se desecan en la superficie del suelo en los estiajes o se lavan con las lluvias, perdiendo de preferencia el nitrógeno y ampliando la relación C/N del material que queda para ser incorporado a los suelos.

El ácido fosfórico, la potasa y la cal totales corresponden a un **bajo contenido** general en estos suelos serranos y sin guardar relación con sus respectivos grados de asimilabilidad en algunos casos, pero sí en otros, al referirnos a estos datos disponibles. Mientras la tercera parte de estas muestras analizadas presenta el ácido fosfórico y la potasa viable sólo como **trazos**, las muestras restantes presentan este elemento en la proporción de **mediana** y **alta** y en pocos casos llegando a **muy alta**; en tanto que para la potasa en sus dos terceras partes restantes, domina la proporción **alta**, siendo pocas muestras de un calificativo **mediano** y **bajo**. En cuanto a la cal disponible, a pesar de la baja cantidad relativa total de este elemento, todas las tierras con muy pocas excepciones, presentan disponibilidad **alta** que no dejan de ser significativo tratándose de una región de las condiciones generales de la Sierra.

Se ve inmediatamente que la fertilidad potencial de los suelos serranos es inferior a la de los terrenos de la Costa, situación que se re-

fleja en parte en la disponibilidad de los elementos minerales, con la circunstancia de ser el nitrógeno definitivamente bajo. Esta condición o característica de los suelos serranos parece deberse, más que a la explotación milenaria sin restituciones, a la enorme erosión del discurrir de las aguas superficiales en la estación lluviosa, estimuladas por la topografía, los métodos primitivos de explotación y la ausencia de medidas para conservar los suelos.

La necesidad absoluta de los abonamientos y correctivos para sostener e incrementar la producción agrícola en esta región del país, son más urgentes que para la Costa, lo que se confirma en la práctica.

**Montaña.**— Siendo una región tropical y lluviosa en su casi integridad, en la que dominan los excesos de agua agrícolamente considerados en las precipitaciones por año, en los diferentes sectores de ella, de acuerdo con la intensidad lluviosa y la topografía general dentro del clima correspondiente; los suelos en gran parte deben sus grados de fertilidad, principalmente, a la magnitud de la columna anual de agua que reciben, a su situación, al material parental de donde derivan y a su edad o tiempo transcurrido desde su formación. Situación que se altera naturalmente, al pasar del estado natural a la explotación agrícola de cualquier tipo.

Para una visión general y referida a los limitados análisis de tierras aquí disponibles, adoptaremos para considerar sus grados de fertilidad (Muro) la clasificación general que sigue: aluviones resientes, desplazados o coluviales; residuales y sedimentarios antiguos; terrenos en los cuales la edad influye poderosamente sobre sus calidades agrícolas.

Los aluviones recientes, aquí referidos al Huallaga y al Ucayali, comprendiendo las playas, muestran una reacción dominante de ligera alcalinidad de modo general, por tratarse de tierras de reciente formación y que anualmente reciben aportes de fertilidad renovadas. Son con respecto al nitrógeno de muy bajo contenido, inferior al 1 por mil, mostrando cantidades mínimas de nitrógeno activo, sea amoniacal y nítrico, que explicablemente es lavado por las lluvias. El contenido de materia orgánica para la región, es bajo, entre el 1 y 5 %, con tendencia a ser más bajo que el máximo, pero con superioridad al respecto en los suelos del Ucayali.

Para estos suelos renovados, de continuo el ácido fosfórico disponible está contenido en la proporción de **mediano** a **alta**; el contenido de



potasa asimilable, de modo general, es **alto**; mientras la cal activa, domina con el calificativo de **muy alto**. Estas son indudablemente las tierras más fértiles, que sólo presentan deficiencia ostensible de nitrógeno.

Veamos ahora los aluviones desplazados, o coluviales. Se trata ya en este caso de suelos de reacción dominante ácida moderada, generalmente, por ser suelos más antiguos, pero cuya ubicación y los aportes naturales que recibe, determinan un mayor contenido de nitrógeno total, que llega oscila más bien del 1 al 5 %, dominando el más alto; situación que determina, como es natural, un mayor contenido de nitrógeno total, que llega de 600 a 800 kilos por hectárea, siempre bajo, situación que por lo demás es dominante en la Selva.

Como se trata en este caso de suelos más lavados que los del primer grupo, para las disponibilidades de ácido fosfórico viable, ocupan la categoría de un contenido entre **bajo** y **mediano** con tendencia a **bajo**; en tanto que para la potasa aprovechable, el contenido se comparte entre **mediano** y **bajo**; y en el caso de la cal cambiante, su provisión general llega al calificativo de **mediana** y aún **baja**. Son, pues, tierras de menor fertilidad que las anteriores, sea los aluviones recientes, con la características siempre de ser muy bajas en nitrógenos.

Consideramos ahora los suelos residuales y sedimentarios antiguos. Se trata indudablemente de los suelos más maduros de la región, muy lavados y deteriorados. De modo general son suelos de reacción francamente ácida, con dominancia de elevadas acidez desmineralizados y pobres, por lo que sus contenidos de nitrógeno son muy bajos, llegando solamente a los 300 y 500 kilos de este elemento total por hectárea; consecuencia, de otro lado, del insignificante contenido de materia orgánica, cuyo tenor gira alrededor del 1 por ciento.

Domina en estos últimos suelos la **pobreza** en ácidos fosfóricos disponibles, con muchos casos de falta absoluta de este elemento de la fertilidad; la potasa disponible domina en más **pobre** que **mediana**, con casos de suma deficiencia; mientras el contenido de calcio activo es típicamente **bajo** o **nulo**.

Como se acaba de ver y con respecto a los suelos de la Montaña, se trata dentro de la diversidad de origen de los suelos de esta región, excepción hecha de los suelos de las playas (barriales) que renuevan su fertilidad anualmente, de suelos empobrecidos por el lavado continuo

de los excesos de agua de lluvia que domina en la región, con mínimos de sales solubles, aún totales, como consecuencia de la intensa desmineralización de que son objeto. Es baja, consecuentemente, tanto la fertilidad potencial como la actual, la que está en razón directa con la mayor antigüedad de los suelos.

Se deduce, finalmente, que los suelos de esta región para una producción permanente y económica, requieren ineludiblemente de fertilizaciones, correcciones y enmiendas, y que la fertilidad que erróneamente se les atribuye no es efectiva.

Antes de entrar en las apreciaciones comparativas de los rendimientos unitarios, que son la resultante del grado de fertilidad de cada suelo y para su ambiente, el estudio y análisis de la composición de las tierras agrícolas de las tres regiones establece; que la mayor fertilidad está contenida en las tierras de la Costa, que le sigue en este sentido las tierras de la Sierra y que las de la Montaña, son inferiores. Categorías que sirven para indicar, de modo general, los requerimientos de todos estos suelos para asegurar rendimientos unitarios altos.

#### Los rendimientos unitarios naturales.—

Del estudio de la composición de los suelos de las tres regiones del país, por limitado que sea su número para llegar a ser suficientemente representativos, se deduce que la región de la Costa para todas sus condiciones agrícolas, es superior a las otras dos; que la Sierra, con suelos muy deteriorados por diversas razones ya expuestas, es susceptible de mejoramiento por un cambio radical de los métodos culturales actuales y el suministro de fertilizantes; mientras la Montaña, exceptuando los terrenos de playas de fertilidad anual renovada sin ser nada notable, posee suelos que pierden rápidamente la limitada fertilidad primitiva, hasta improductividad.

Los rendimientos unitarios de los cultivos diversos que son inherentes, a cada región, o aquellos comunes a las tres que son a este respecto más expresivos, confirman plenamente los grados de productividad natural que ahora poseen los suelos de la Costa, la Sierra y la Montaña, después del análisis de sus historias respectivas que han determinado las potencialidades de producción agrícola actuales.

Se conoce en la práctica diaria de nuestra agricultura, que los rendimientos de cualquier cultivo en la Costa, sin el suministro de abonos, no

obstante ser ostensiblemente mediocres con respecto a la propia posibilidad, son superiores a aquellos conseguidos naturalmente en los terrenos serranos; en cambio que la Montaña, al referirnos a una misma parcela explotada en continuidad, siempre con rendimientos inferiores a los conseguidos en los terrenos costaneros, comienza con rendimiento relativamente alto para su propio medio, decreciendo sucesiva y rápidamente, para llegar a infertilidad en pocos años. Los datos numéricos que más adelante examinaremos sobre la producción nacional por regiones, en especial para los cultivos que son comunes a dos o tres regiones, son muy ilustrativos sobre el punto de vista que estamos ahora considerando.

Indudablemente que actuando sin cesar las causas que influyen para el agotamiento de la fertilidad de los suelos en las tres regiones, como ser las extracciones de las cosechas, las pérdidas naturales que ellas determinan, conjuntamente con la erosión que actúa desigualmente en las tres, pero siempre constante; la improductividad de los suelos, mientras no se combata eficazmente, tenderá a acentuarse y la condición adversa o intensificarse, situación que a no dudarlo, provocará en forma segura la disminución de los rendimientos índices, con excepción del área minoritaria nacional que abona en la actualidad.

#### **El tipo de agricultura extractiva que domina en el país.—**

Una agricultura en los tiempos actuales que no fertiliza en su integridad y que se asienta sobre suelos de muy antigua explotación, o que al ser reclamados pierden con rapidez la productividad corresponde al tipo de agricultura extractiva, agotante, empobrecedora del suelo y que contribuye en forma activa a su minado integral.

Si la tendencia moderna de los países de agricultura adelantada y técnica, es en el sentido de incrementar los rendimientos por hectárea, circunscribiéndose a cultivar intensivamente las mejores tierras y haciendo uso de fertilizaciones masivas y equilibradas, con el uso de variedades selectas; es inadmisibles concebir, para las exigencias vitales de la hora actual, una agricultura del tipo extensivo que se sustenta sobre tierras ya cansadas de producir por milenios y de soportar tanta condición adversa. No olvidemos que la fertilidad de las tierras agrícolas no es ilimitada y que las cosechas y las pérdidas naturales que activan, contribuyen a desgastar la

masa constitutiva del suelo mismo, que conviene renovar para que siga produciendo.

Por otra parte, ya que es económicamente urgente para toda agricultura el incrementar los rendimientos unitarios, conviene recordar que los suelos en general, sin estar agotados, no suministran a las plantas cultivadas y para los rendimientos que hoy se les exige sino cantidades limitadas de elementos nutritivos viables, derivados del stock o fertilidad potencial de los suelos; en consecuencia, siendo estos suministros de nutrientes naturales, no sólo limitados sino en muchos casos incompletos o desequilibrados, la necesidad de fertilizar continuamente es indispensable para la buena marcha de la agricultura contemporánea.

Y si lo antes señalado acontece con los suelos que se pueden denominar normales en el sentido de que no están deteriorados hasta la infertilidad, se comprende que aquellos explotados por cientos de años ininterrumpidamente, con defectos originarios en la fertilidad o derivados de la explotación prolongada, requieren el suministro de abonos y enmiendas para producir económicamente. Si dejar de considerar al respecto, que los suelos agrícolamente agotados o pobres pueden producir indefinidamente rendimientos mediocres, como es el caso típico de la Sierra peruana, pero esta situación determina atraso y pobreza en la zona correspondiente.

Finalmente, siendo el suelo en el concepto actual un recurso natural renovable, esta misma condición involucra el concepto también de desgaste y, por consiguiente, de la necesidad de su renovación por las vías naturales o artificiales así como la conveniencia ineludible de su defensa y conservación. Más de tres cuartas partes de la agricultura peruana es de tipo extractivo.

#### **Los efectos de la erosión por regiones.—**

La destrucción erosiva de los suelos ha dejado sus marcas perfectamente visibles en cada una de las tres regiones del país, lo que ha contribuido poderosamente a la disminución apreciable de la tierra arable nacional, desde que fue sometida a la explotación agrícola hace cientos de años.

Cuando se recorre la Costa peruana y se observan los terrenos de los valles, se descubre en casi todos ellos vestigios de canales antiguos que irrigan en sus cursos terrenos hoy desaparecidos, lo mismo que andenerías en las faldas de cerros de poca inclinación, que sostenían un suelo inex-

sistente en la actualidad; significando estos vestigios desgraciadamente no estudiados en su detalle, la mayor amplitud del área costanera antes de ahora. En otro sentido, como una consecuencia de la destrucción sistemática de la vegetación en las márgenes de los ríos hasta las orillas, el suelo perdido por la fuerza de las avenidas en cada valle alcanza elevada proporción, hasta el extremo de haberse perdido fundos completos, lo que da una idea de la magnitud de esta pérdida. Estos eventos son más conspicuos en las partes altas de los valles costaneros, aunque en los remates llanos de muchos de ellos, aún en las pampas adyacentes, es frecuente constatar surquerías antiguas, fuera de riego actual, de explotaciones extinguidas.

Se observa también con relativa frecuencia en las partes bajas de algunos valles antiguos, muchos de ellos con ríos cambiados de curso, así como en algunos valles pequeños de cuenca corta, la desaparición del suelo arable o superficial, ya por la fuerza de aguas violentas o por la acción de los vientos, como una consecuencia de la eliminación por el hombre, acción antrópica, de la vegetación que los cubría, acelerando la erosión hídrica y eólica, con modificación profunda del paisaje.

El riego excesivo con pendiente fuerte que es frecuente en un gran sector de la agricultura de la Costa, permite el arrastre hacia los desagües y el mar del elemento fino y superficial de los suelos, máxime cuando soportan cultivos que se conducen con suelo desnudo en gran parte. La mayoría de los terrenos de los valles costaneros, felizmente, en el mayor desarrollo de éstos y para sus abanicos aluviales, son de poca pendiente, lo que no ocurre precisamente en las partes altas o **quebradas**; condición que limita la pérdida erosiva de los suelos en las partes bajas, al compararlas con las altas. Pero la fuga del suelo superficial por este concepto y para estas situaciones, es apreciable y constante.

Los efectos antiguos y actuales de la erosión hídrica en la Sierra han sido y son de mayor intensidad que en la Costa, debido a sus condiciones, antes descritas, de mucho menor estabilidad. Las ruinas de antiguos andenes ampliamente dispersos y mucho más abundantes que en la Costa, así como residuos de canales que irrigaban planicies, depresiones y terrenos inclinados barridos por las aguas incontroladas en épocas de abandono, conjuntamente con suelos eliminados por efecto de la deforestación en cuenca de captación pluvial de muchos ríos, per-

mite apreciar la pérdida considerable de suelos en esta región, restando la capacidad de producción.

Descartando los suelos ya perdidos, los métodos anticuados y casi en su totalidad primitivos que soportan los suelos serranos en la actualidad, con lluvias estacionales relativamente abundantes y condiciones de inestabilidad, provoca el discurrir con violencia de las aguas superficiales de los veranos, más en unas zonas que en otras, trayendo como derivación el arrastre del elemento fino y aún grueso de las tierras, contribuyendo a su empobrecimiento, deterioro y desintegración. Esta condición unida a la de soportar esta región inviernos secos, de intensa evaporación, alta temperatura diurna, relativamente intensa luminosidad y fuerte oxidación, contribuye al agotamiento y destrucción de la materia orgánica de calidad, que tanto estabiliza y conserva los suelos.

La erosión de los terrenos de la Montaña en general, excepción hecha de algunas zonas de ella relativamente pequeñas y que no son montaña típica, es el factor adverso de la estabilidad de los suelos por excelencia y se debe esta condición a la magnitud de la caída de agua anual (2 á 3 metros), a las pendientes fuertes como derivación del relieve, a las altas temperaturas que provocan la destrucción de la materia orgánica y a la acción del hombre que la explota, por lo común, primitivamente, con sentido extractivo y de destrucción. A todo lo cual se une la antigüedad de los suelos de la región en su mayoría, que son típicamente seniles y que han soportado por mucho tiempo la acción de las fuerzas que los han deteriorado, lavado y dismineralizado, con empobrecimiento de su capacidad productiva potencial, que los hace no prometedores para la producción agrícola.

Por otra parte, todo suelo que en la Montaña pierde por una u otra razón la cubierta vegetal protectora, quedando expuesto en totalidad o en parte a la acción de la lluvia intensa siempre, que lava y arrastra parte de su masa, desmejorándolo de inmediato, llega rápidamente a la improductividad que ocasiona su abandono. Y como, cuando son reclamados, no se toman las medidas del caso o de cada caso, para la defensa y conservación en tipo de explotación extractiva a que se les somete, se inicia el arrastre superficial primero del elemento fino, después las cárcavas hacen la labor mayor de destrucción, zanjando el suelo y dejándolo en muchos casos

inservible, determinando su abandono. Así se va destruyendo sucesivamente el suelo.

Independientemente de los deslizamientos frecuentes del suelo inherentes a la condición de la Montaña, de fuertes lluvias e infiltración violenta, que ocasiona bajo el estado virgen; pérdida de suelos, las lluvias directas excesivas y los aportes de desagües que la sierra respectiva le envía, con mayor violencia en los veranos, aumenta los caudales que exceden los cauces ordinarios de los ríos, obligándolos a cambiar de curso, dañando y destruyendo suelo en las orillas.

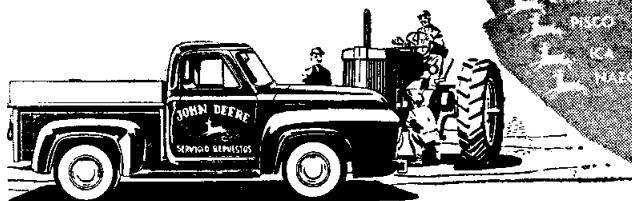
Sería verdaderamente inútil el contemplar las necesidades de abonos para la agricultura nacio-

nal sin poner énfasis en la necesidad de conservar y defender los suelos que involucra las pérdidas de la fertilidad, que el empleo de los abonos no hacen sino remediar en parte una vez que se ha perdido, sin restituirla en integridad. El problema de la conservación de los suelos, por eso, es para un país de tal complejidad y abarca tantos aspectos para resolverlo, que requiere primero de la creación de un clima de comprensión entre los agricultores y el público en general, para después legislar y reglamentar. Es así la erosión un problema tremendo, una verdadera amenaza de hambre progresiva para una región o país,

(Continuará)



**Servicio  
y repuestos  
asegurados  
en todo  
el país!**



**MILNE & Co. S. A.** Lampa 608 - Tel. 71400  
Representantes John Deere en todo el Perú

Piura - Chiclayo - Trujillo - Huacho - Cañete - Chincha - Pisco - Ica - Nazca - Arequipa - Cuzco - Muancayo